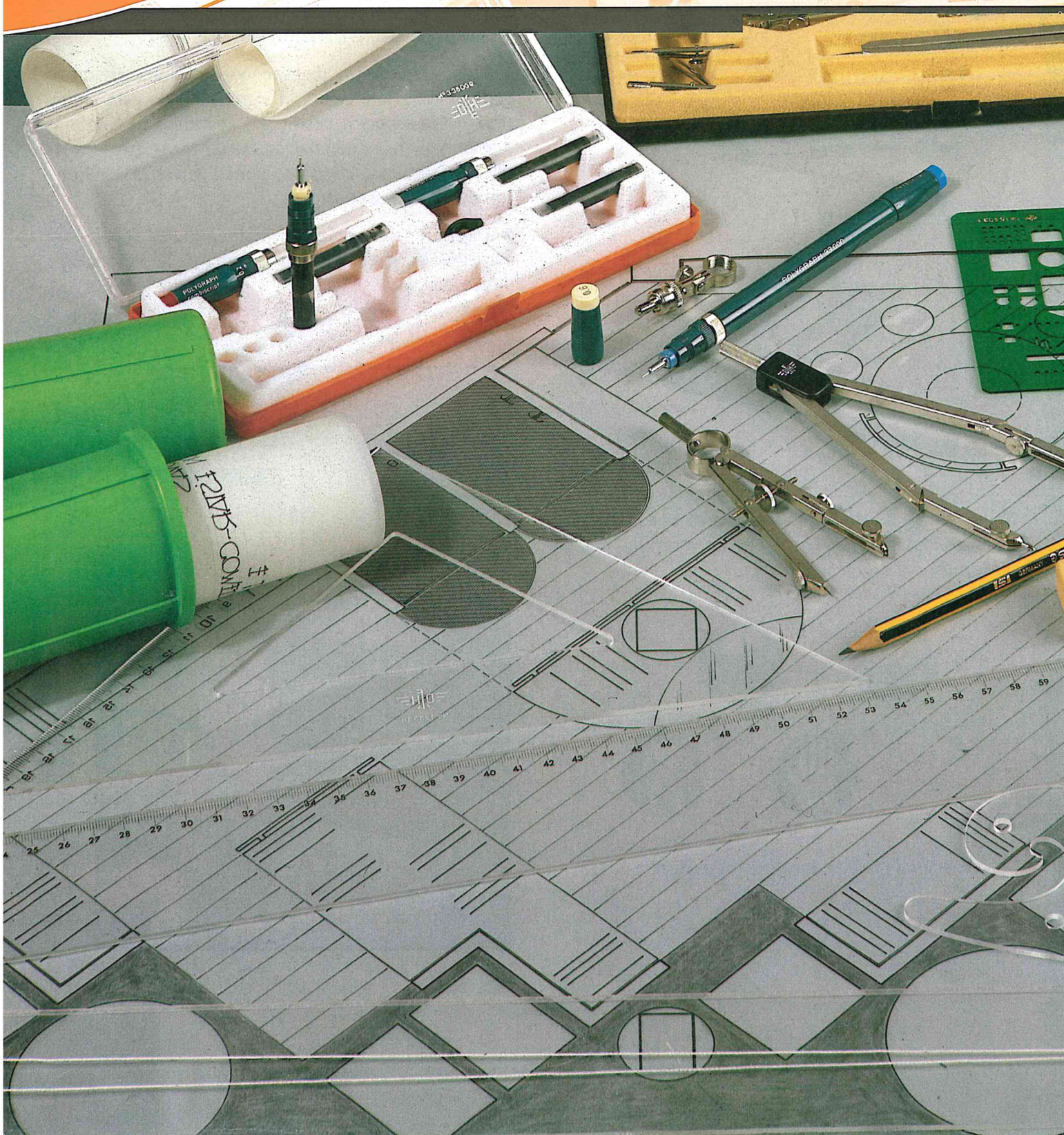
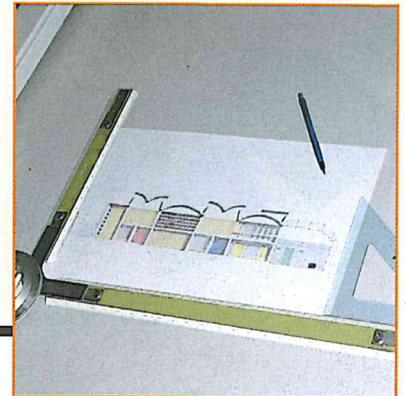


MATERIALES Y ÚTILES DE DIBUJO

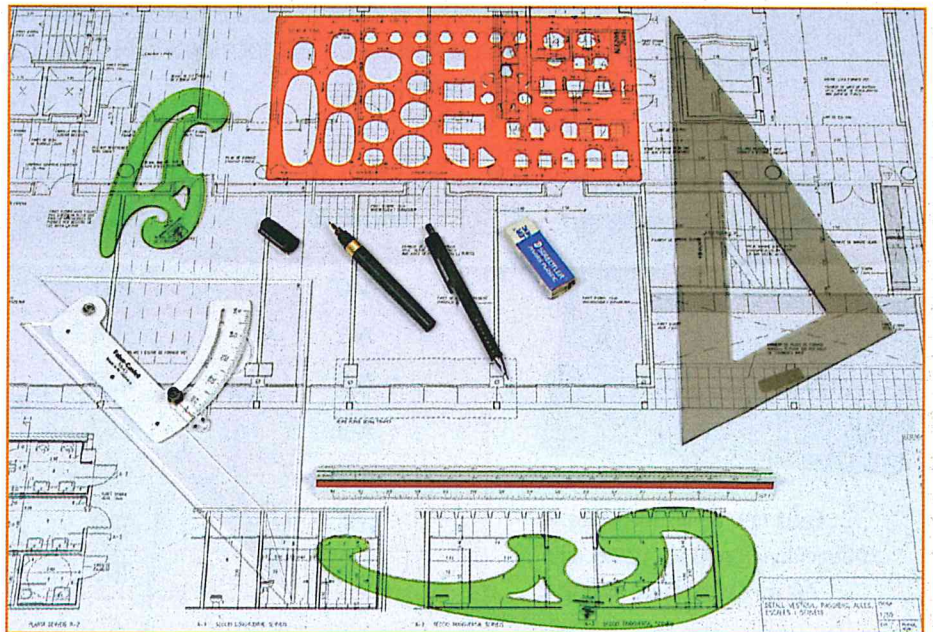


El ser humano ha sentido desde siempre la necesidad de comunicarse utilizando otros medios además de la palabra. Uno de ellos ha sido la representación gráfica, que en el campo de la tecnología se concreta en el dibujo técnico. ¿Quién de vosotros no ha visto un dibujo de algún producto que normalmente usáis, como un coche, un mueble o un juguete? Imaginad que tenéis que construir un objeto. Si sólo tenéis la idea pero no la plasmáis en un dibujo que indique los aspectos concretos de su realización, evidentemente os será muy difícil llevar a cabo esta idea. Por esta razón, el dibujo técnico es uno de los principales procedimientos que utiliza la tecnología en el proceso de diseño y fabricación de productos.



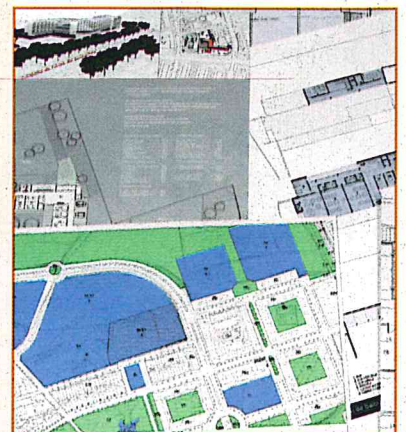
SUMARIO

- **Soportes**
Papel
- **Instrumentos de dibujo**
De trazado
Auxiliares



¿Qué sabes de...?

1. ¿Cuál es el nombre de los instrumentos de medida que aparecen en la fotografía de la página anterior?
2. ¿Qué otra aplicación hay del compás, además de servir para el trazado de arcos y circunferencias?
3. ¿Cómo se llama el instrumento de trazado que puede guardar en su interior varias minas calibradas?
4. ¿Cuál es el nombre de los instrumentos de la fotografía de la página anterior que permiten el trazo a tinta de los dibujos?
5. ¿Qué nombre recibe el papel transparente, utilizado principalmente para calcar dibujos a tinta?



► El papel

El papel es un soporte que se utiliza, entre otras cosas, para dibujar.

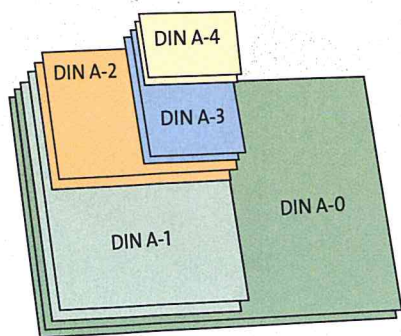
Los papeles más utilizados en dibujo técnico son:

- El **papel opaco**, de color blanco y que puede tener un acabado rugoso, para dibujos a lápiz, o con acabado liso, para dibujos a tinta.
- El **papel vegetal**, que es transparente, impermeable y duro. Se utiliza para calcar planos a tinta y después reproducirlos fácilmente.
- El **papel milimetrado**, que puede ser opaco o transparente, está dividido en cuadrados de un milímetro de lado. Es muy útil para la realización de gráficos.
- El **papel para croquis**, esto es para borradores, que suele ser de baja calidad, muy rugoso y de un color amarillento.

Todos estos tipos de papel se venden con unas medidas **normalizadas** que se llaman **formatos**. Hay tres series de formatos: A, B y C.

La serie A es la más empleada; por ejemplo, el papel que todos utilizamos habitualmente es de formato DIN A-4. La superficie de un formato es la mitad del anterior.

Varios tipos de papel.



Cada uno de los formatos se obtiene dividiendo por dos el lado mayor del formato anterior.

Formato	Ancho (mm)	Largo (mm)	Superficie (m ²)
A-0	841	1189	1
A-1	594	841	1/2
A-2	420	594	1/4
A-3	297	420	1/8
A-4	210	297	1/16
A-5	148	210	1/32
A-6	105	148	1/64

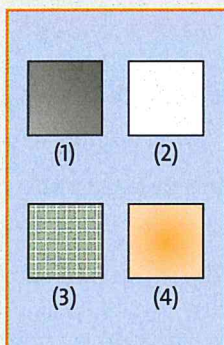
Experiencias

Papel para dibujo técnico

Recorta trozos de 5 × 5 cm de papel opaco, vegetal, de croquis y milimetrado y pégalos en tu cuaderno. Después, indica debajo sus características.

Materiales y utensilios

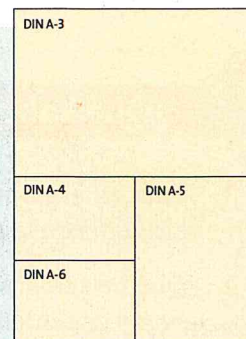
- Papel opaco (1), vegetal (2), milimetrado (3) y papel de croquis (4), regla graduada y tijeras.



Relación entre formatos de papel

Recorta de una cartulina dos trozos con las medidas del formato DIN A-3. Recorta uno de ellos de manera que puedas reproducir la figura de la derecha.

- ¿Qué formato te ha sobrado una vez completada la figura?
- Expresa la superficie del formato DIN A-3 en función de la del resto de los formatos que aparecen en la figura.



Materiales y utensilios

- Cartulina o papel de periódico, regla graduada y tijeras.

► Lápiz, portaminas y rotuladores

El **lápiz** es un útil de gran importancia, ya que de su correcta elección dependerá la calidad del dibujo que realicemos. Los lápices pueden ser de sección cilíndrica o hexagonal y la barra de grafito que llevan en su interior se llama **mina**. Según su dureza, las minas de los lápices pueden ser: **blandas**, **medias**, **duras** y **extraduras**. La indicación de este grado de dureza puede hacerse mediante cifras o letras, tal como se ve en la tabla.

El **portaminas** es un utensilio que, al igual que el lápiz, se utiliza para hacer trazos. Se compone de un tubo de material plástico, de metal o mixto, que cuenta con un sistema para recambiar las minas que se alojan en su interior. Los portaminas suelen utilizar un diámetro de mina fijo, que suele ser de 0,2; 0,3; 0,5; 0,7 o 0,9 mm. La dureza de estas minas se clasifica aplicando el mismo criterio que se emplea con las de los lápices y viene indicado en la caja que las contiene.

Tipo de mina	Cifras	Letras	Algunas aplicaciones
Blandas	0-1	8B a 3B	Dibujo artístico
Medias	2-3	2B - B - HB - F	Realización de croquis
Duras	4-5	H a 5H	Dibujo de planos
Extraduras	6-9	6H a 10H	Dibujo sobre superficies duras

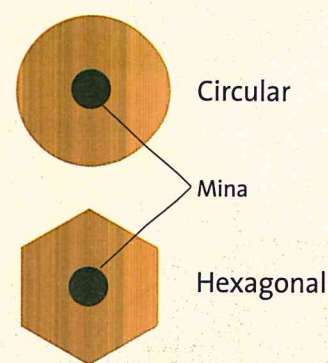
Los **rotuladores** se usan para repasar a tinta los diseños que previamente se han confeccionado a lápiz. El tipo de trazo realizado sobre el papel es particularmente preciso, presentando una intensidad y un espesor constante.

Dependiendo del grosor de la línea que se desea trazar, existen en el mercado **rotuladores calibrados** de diferentes medidas y que suelen oscilar entre 0,1 y 2 mm.



Diferentes tipos de lápices.

Sección de dos lápices



Diferentes tipos de portaminas.



Diferentes tipos de rotuladores.

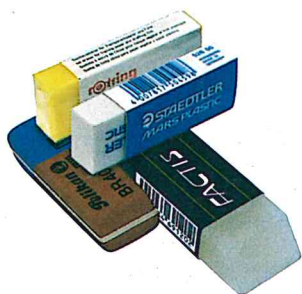
Cuestiones sencillas

1. Observa tu lápiz y el de tu compañero o compañera de clase y apunta el tipo de mina y su denominación.

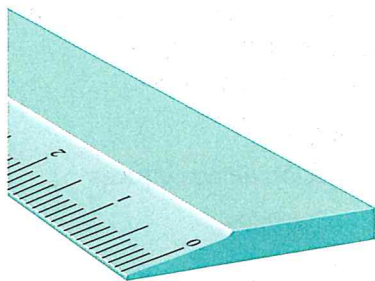
Análisis

2. Clasifica de mayor a menor la dureza de las siguientes minas:

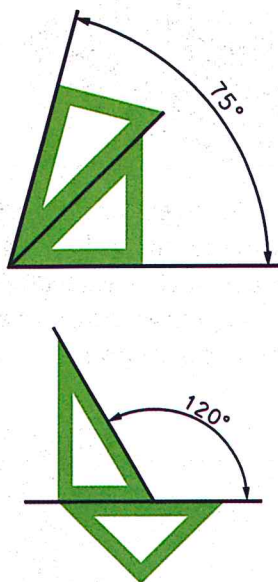
6H, 8B, F, 5H, 6B, 4H, HB.



Diferentes tipos de gomas.



Regla graduada.



La escuadra y el cartabón se utilizan sobre todo para trazar líneas paralelas, perpendiculares y para dibujar ángulos.

► La goma de borrar

La **goma de borrar** sirve para facilitar la corrección de los errores que se cometen al dibujar. Básicamente, pueden ser de dos tipos: la goma de lápiz, que es blanda, de colores claros y flexible; y la goma de tinta, que es más dura y actúa por desgaste del papel.

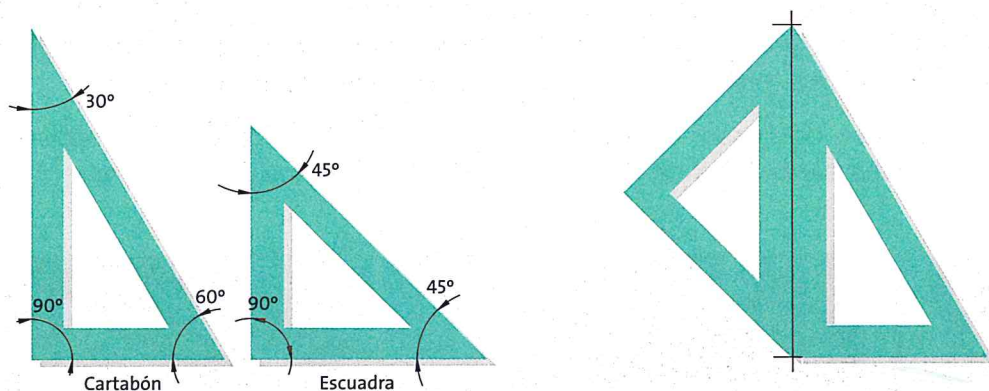
► La regla

La **regla** es un instrumento de forma rectangular y poco grueso que se utiliza para trazar líneas rectas, transportar longitudes y medir segmentos. Tiene uno de sus bordes biselado, donde se encuentra la graduación en milímetros. Las que suelen emplearse en dibujo técnico son de madera o de plástico transparente. Las longitudes de las reglas más usuales son de 20 o 30 cm, si bien las hay de hasta 80 cm. Todas están biseladas en el borde donde llevan la graduación.

► Escuadra y cartabón

Son dos instrumentos, por lo común de plástico, con forma de triángulo rectángulo que se suelen emplear conjuntamente, de ahí que se presenten formando juegos.

- El **cartabón** tiene forma de triángulo rectángulo escaleno. Sus ángulos son de 90° , 30° y 60° .
- La **escuadra** tiene forma de triángulo rectángulo isósceles. Sus catetos, por tanto, son iguales y forman ángulos de 45° con la hipotenusa.

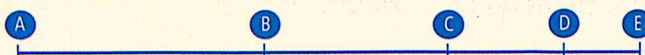


Para comprobar si una escuadra y un cartabón forman parte de un mismo juego, deberemos observar si coincide la hipotenusa de la escuadra con el cate- to mayor del cartabón, tal como se observa en la figura.



Cuestiones sencillas

3. Mide con una regla los siguientes segmentos y anota el resultado en milímetros y centímetros.



a) Explica qué pasos has seguido.

b) ¿Para qué crees que sirve el borde biselado de las reglas?

Trazado de paralelas



1) Se coloca la escuadra de manera que su hipotenusa coincida con la línea cuyas paralelas se van a trazar.



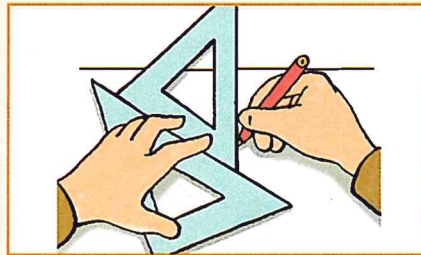
2) Mientras se sostiene la escuadra con la mano derecha, con la izquierda se acerca el cartabón hasta hacer coincidir su hipotenusa con el cateto izquierdo de la escuadra.



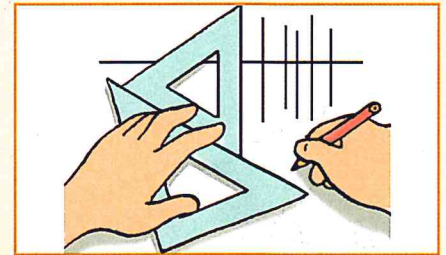
3) Sujetando con fuerza el cartabón con la mano izquierda, se va desplazando la escuadra y se utiliza su hipotenusa para trazar paralelas.

Trazado de perpendiculares

Los dos primeros apartados son los mismos que para el trazado de las paralelas.



3) Sujetando el cartabón con la mano izquierda, se gira la escuadra hasta que su hipotenusa sea perpendicular a la línea.

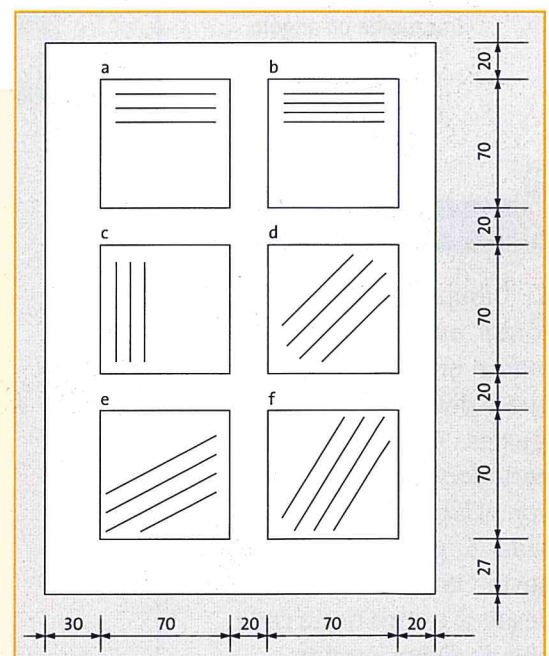


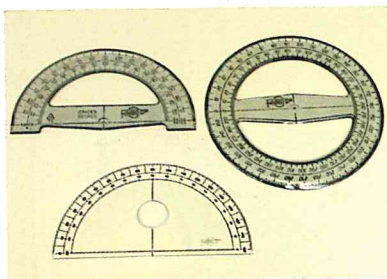
4) Se continúa sujetando el cartabón con la mano izquierda y con la derecha se desplaza la escuadra; de este modo, se pueden trazar líneas perpendiculares a la dada.

Representación

4. Dibuja seis cuadrados iguales en una lámina DIN A-4 y traza:

- Líneas horizontales paralelas con una separación de 10 mm.
- Líneas horizontales paralelas con una separación de 5 mm.
- Líneas verticales paralelas con una separación de 10 mm.
- Líneas paralelas con una inclinación de 45° respecto de la horizontal, separadas 10 mm.
- Líneas paralelas con una inclinación de 30° respecto de la horizontal, separadas 10 mm.
- Líneas paralelas con una inclinación de 60° respecto de la horizontal, separadas 10 mm.



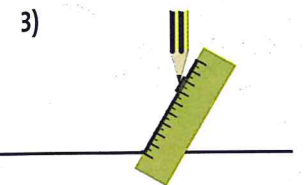
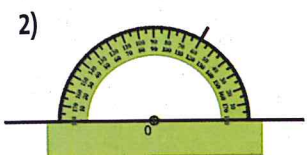


Transportadores de ángulos.

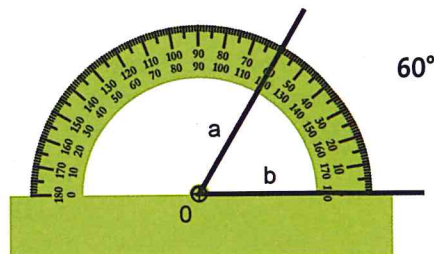
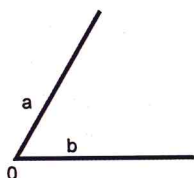
► El transportador de ángulos

El transportador tiene forma circular o semicircular. Generalmente es de plástico transparente y está dividido en 180 o 360 partes iguales, llamadas grados sexagesimales. Se utiliza para medir o trazar ángulos.

- Para **medir un ángulo** tiene que hacerse coincidir la línea 0° - 180° del transportador con uno de los lados del ángulo, y el punto de referencia con el vértice. El otro lado del ángulo indicará la lectura sobre la escala graduada del transportador.



Trazado de un ángulo.

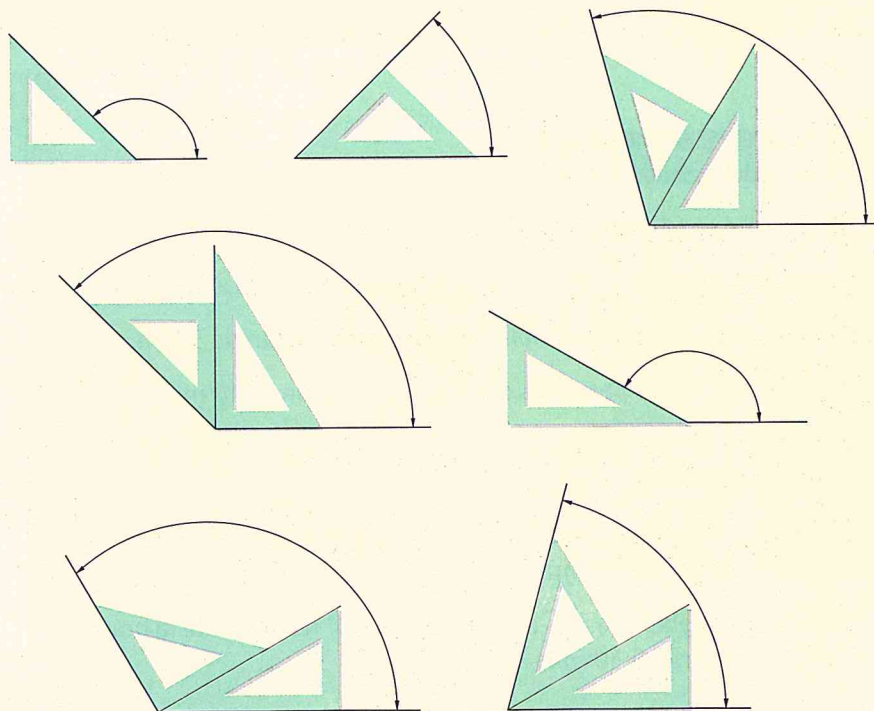


- Para **trazar un ángulo**, como indican los dibujos del margen, dibujaremos una línea y marcaremos un punto en ella (1); a continuación, pondremos el transportador de tal manera que el punto de referencia coincida con el punto que hemos marcado en la línea; luego, marcaremos los grados que deseamos que tenga el ángulo (2) y, finalmente, trazaremos una línea entre dicha marca y el punto señalado en la recta (3 y 4).



Análisis

5. Pon la escuadra y el cartabón en las posiciones que indican las figuras y traza en tu cuaderno las rectas. A continuación, mide los ángulos resultantes. ¿Qué particularidad tienen los ángulos construidos con la escuadra y el cartabón?

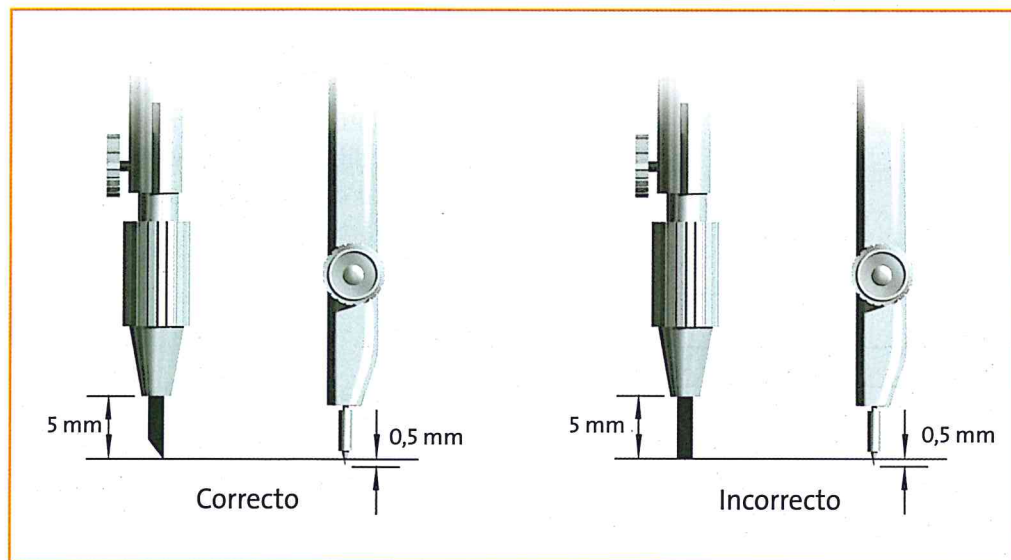


Representación

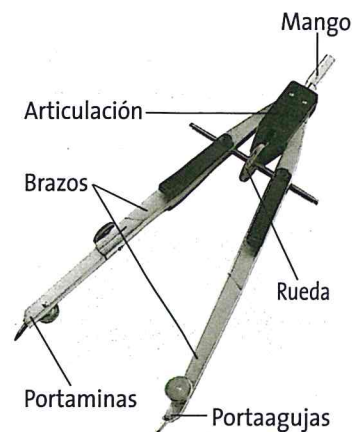
6. Dibuja una línea horizontal en tu cuaderno y marca en ella un punto que la divida en dos partes iguales. Coloca el transportador sobre esta línea. Con el lápiz, marca puntos cada 5 grados, desde 0 hasta 180° . Traz líneas desde el centro hasta cada uno de dichos puntos.

► El compás

El **compás** es un instrumento que se utiliza para trazar arcos y circunferencias. Se compone de dos brazos articulados unidos por un extremo. En uno de los brazos hay una aguja; en el otro se pueden acoplar diferentes accesorios, como el portaminas, otra aguja o un adaptador para rotuladores. Algunos compases tienen entre los dos brazos una rueda insertada en un tornillo roscado, cuya función es afinar la precisión de la abertura.



Ambos lados de un compás han de estar nivelados para un trazado correcto.



Partes de un compás.

El proceso que se debe seguir para trazar un arco o una circunferencia es:

- Marcar el centro de la curva que se desea trazar.
- Abrir el compás a la medida del trazado que se quiere hacer. Esta abertura se puede hacer sobre el bisel de una regla graduada.
- Situar la punta de la aguja en el centro de la curva y cogiendo el compás por el mango se hace girar suavemente hasta completar el trazado de la curva.

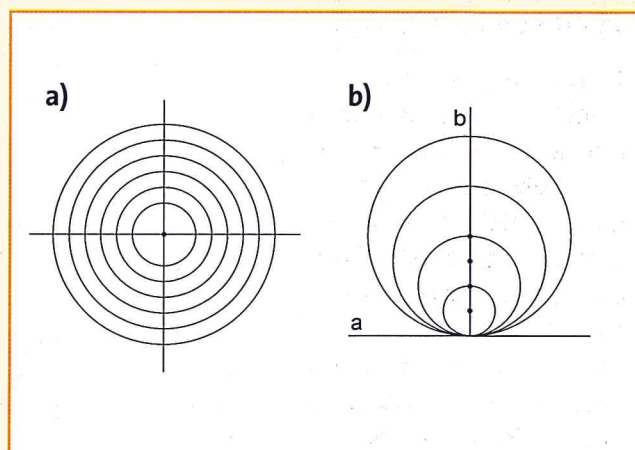
El compás se puede utilizar también para trasladar longitudes de segmento.

Representación

7. Mide el diámetro de las monedas de 1, 2, 5, 10, 20 y 50 céntimos y de 1 y 2 euros con una regla. Dibújalas con el compás e indica al pie de cada círculo a qué moneda corresponde.

8. Dibuja en tu cuaderno las figuras de la derecha:

- El radio de la circunferencia pequeña es de 20 mm. Incrementa el diámetro de las circunferencias sucesivas en 10 mm.
- Traza los segmentos perpendiculares *a* y *b*. Construye la figura teniendo en cuenta que la abertura del compás de la circunferencia grande será de 40 mm.

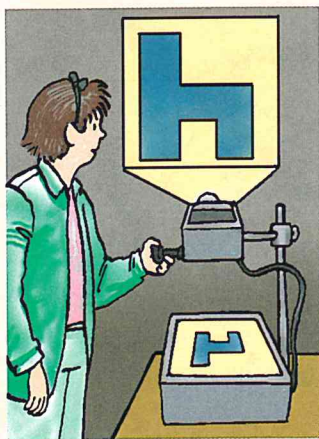




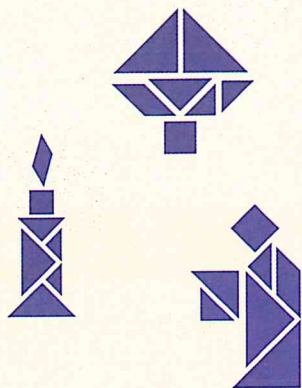
Experiencias

Análisis

9. Intenta componer con tu tangram de cartulina la figura que aparece proyectada.



A continuación te mostramos algunas de las muchas figuras que se pueden componer con las siete piezas del tangram.

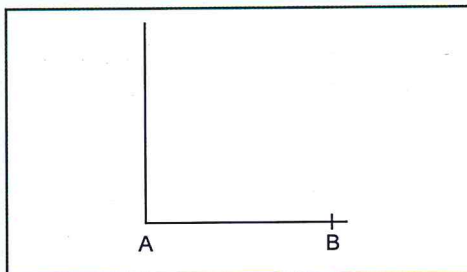


Construcción de un tangram

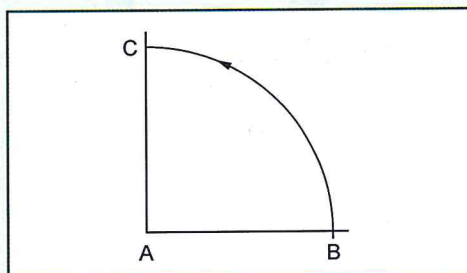
El tangram es un juego chino de una antigüedad milenaria. Consta de siete piezas: 2 triángulos pequeños, 2 grandes, 1 mediano, 1 cuadrado y 1 paralelogramo. Con estas siete piezas se pueden componer muchas figuras. Te proponemos la construcción de un tangram con una cartulina:

Materiales y utensilios

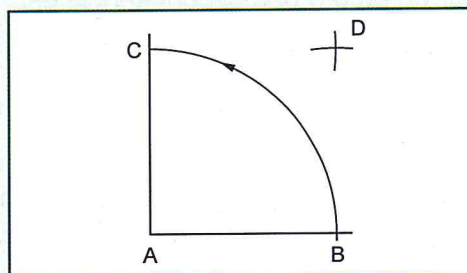
- Cartulina, instrumentos de dibujo y tijeras.



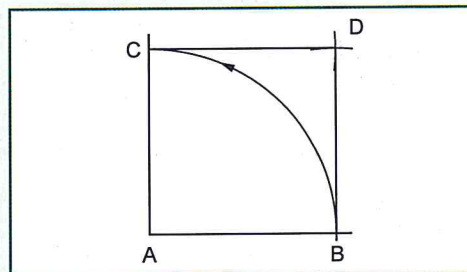
1. Traza una línea horizontal y marca el segmento $AB = 12 \text{ cm}$. Desde el punto A, dibuja una perpendicular al segmento con la ayuda de la escuadra y el cartabón.



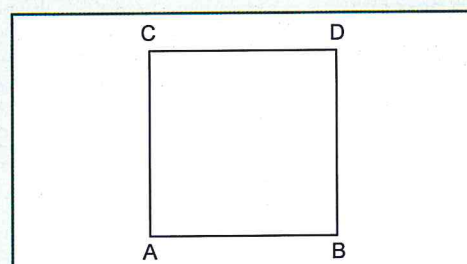
2. Apoya la aguja del compás en A y con la abertura AB traza un arco que corte la perpendicular en el punto C.



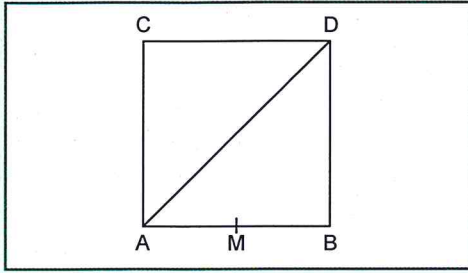
3. Apoyando la aguja del compás primero en B y después en C, con la abertura AB, describe dos arcos que se corten en el punto D.



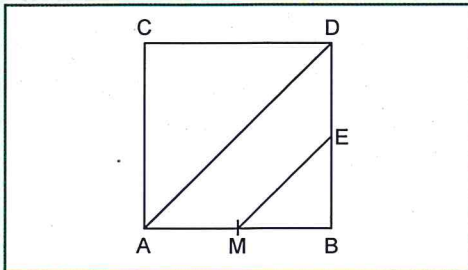
4. Une el punto D con C y B.



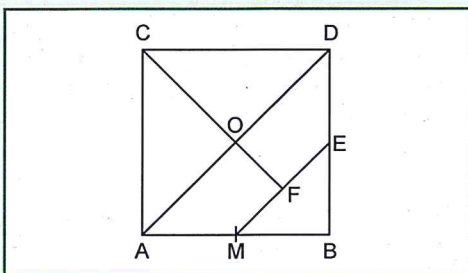
5. Ahora ya tienes un cuadrado de 12 cm de lado.



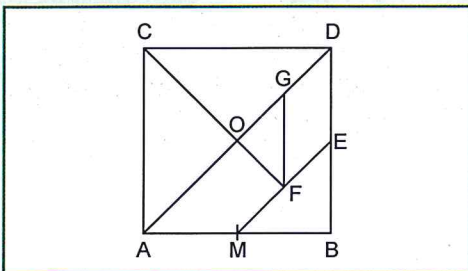
6. Traza la diagonal AD y marca, con la ayuda de la regla, el punto medio M de AB .



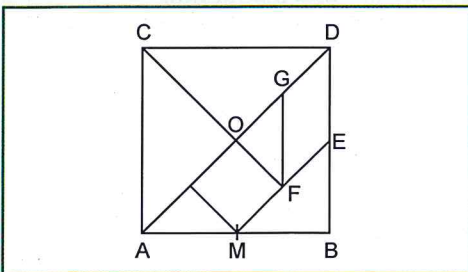
7. Desde el punto M , traza una paralela a AD hasta que se corte con BD en el punto E .



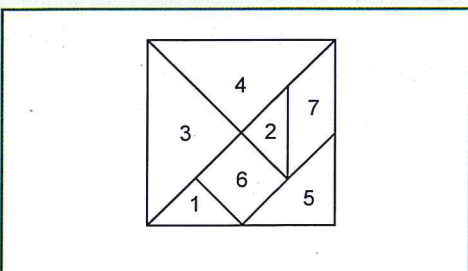
8. Traza la diagonal CB , que cortará AD en el punto O , hasta que se encuentre con ME en F .



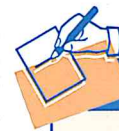
9. Desde F dibuja una paralela a BD hasta que se encuentre con AD en G .



10. Desde el punto M traza una paralela a la línea CF que corte AD en el punto P .

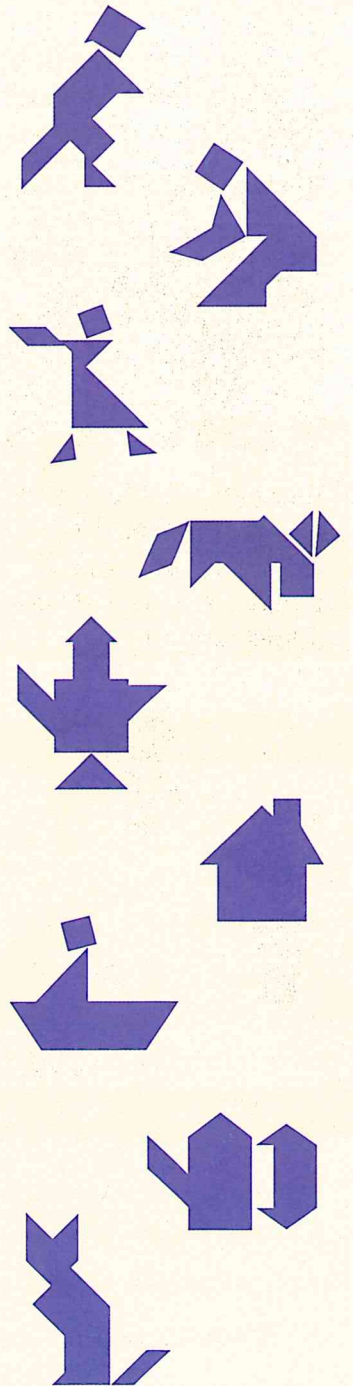


11. Recorta siguiendo las líneas marcadas y obtendrás las siete piezas.



Representación

10. Monta con el tangram estas figuras y dibuja en tu cuaderno de tecnología las soluciones.



Elabora tu propio resumen del tema, completando con las palabras clave los espacios en blanco.

1. El papel, cuando se utiliza para dibujar, suele ser opaco, _____, milimetrado y para croquis. Todos estos tipos tienen unas medidas normalizadas llamadas formatos. El más usual es el _____ A-4, que mide 210×297 mm.
2. Las _____ del lápiz pueden ser blandas, medias, duras y extraduras. Las que utilizaremos más son las HB y 2H, que son media y dura, respectivamente. En los porta-minas, además de la _____ de la mina hay que tener en cuenta su diámetro.
3. El _____ de la regla facilita el trazado a tinta. Un _____ tiene tres ángulos diferentes, y una _____ tiene dos ángulos iguales y uno diferente.
4. Es muy importante que los compases estén bien _____ para que las circunferencias salgan perfectas. También deben tener la punta de la mina bien afilada.

5. Cada uno de los formatos DIN de la serie A se obtiene _____ por dos el lado mayor del formato _____.
6. Los _____ calibrados se usan para repasar a tinta, con el _____ de línea deseado, los dibujos que previamente se han realizado a lápiz.
7. El _____ de ángulos se utiliza para medir o dibujar ángulos. Tiene forma de semicírculo graduado de 180 grados o de _____ de 360 grados.
8. La escuadra y el cartabón se _____, sobre todo, para trazar líneas paralelas, perpendiculares y para _____ ángulos múltiplos de 15 grados.



PALABRAS CLAVE

- | | | | |
|------------|-----------------|-------------|---------------|
| ■ bisel | ■ vegetal | ■ ajustados | ■ dividiendo |
| ■ cartabón | ■ DIN | ■ anterior | ■ dibujar |
| ■ escuadra | ■ dureza | ■ círculo | ■ rotuladores |
| ■ minas | ■ transportador | ■ utilizan | ■ grosor |



GLOSARIO TECNOLÓGICO

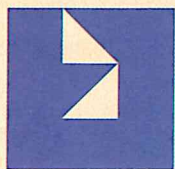
Elabora tu propio glosario buscando información sobre las siguientes palabras o expresiones y anótalas en tu cuaderno de tecnología:

- | | | |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| • Compás | • Goniómetro | • Segmento |
| • Estilógrafo | • Composición de una mina de lápiz | • Formato |
| • Escuadra y cartabón | • Paralelas | • Perpendiculares |

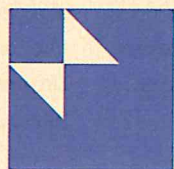
De consolidación

1. Dibuja una escuadra y un cartabón del mismo juego e indica los ángulos de cada uno.
2. Dibuja, con la ayuda del transportador, los siguientes ángulos: 20° , 36° , 140° , 220° y 350° .
3. Elige dos de estas figuras y repródcelas con tu tangram. En un folio, haz el croquis de las soluciones, dejando una separación de 2 mm entre las diferentes piezas.

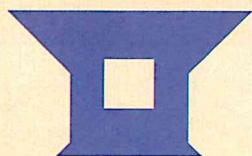
a)



b)



c)



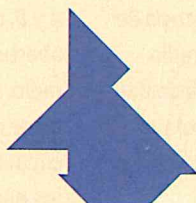
d)



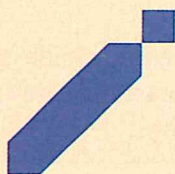
e)



f)



g)



h)



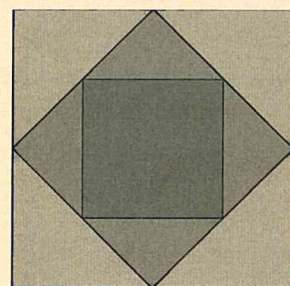
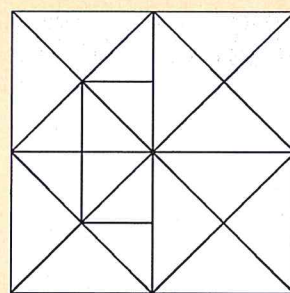
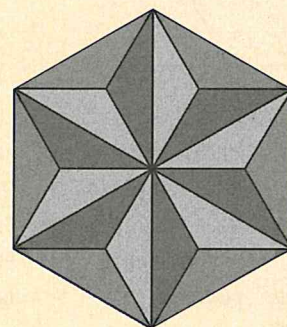
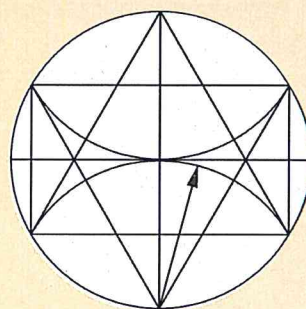
i)



j)

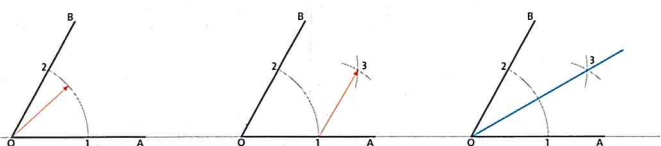


4. Con la ayuda de los instrumentos precisos, reproduce una de estas composiciones geométricas:



De ampliación

1. Dibuja en un folio las cuatro construcciones geométricas explicadas en esta página. Para ello, divide el folio en cuatro partes y escribe en la parte superior de cada una de ellas el enunciado. Por último, realiza la construcción geométrica correspondiente procurando que quede centrada en cada cuadrante.

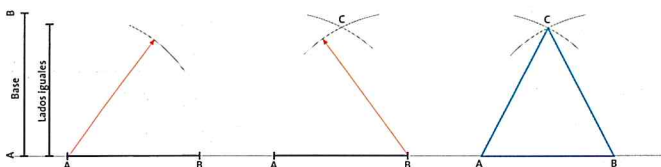
a) Bisectriz de un ángulo de 35° .

Se traza el ángulo AOB de 35° . Centrando el compás en O , con cualquier abertura, se traza el arco que corta los lados del ángulo en los puntos 1 y 2.

Haciendo centro en estos dos puntos, se trazan dos arcos que se cortan en el punto 3.

La semirrecta que une el punto O con 3 divide el ángulo en dos partes iguales.

b) Triángulo isósceles de 6 cm de base y 8 cm cada uno de los lados iguales.

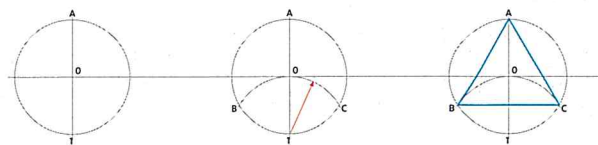


Se traza la base AB de 6 cm. Con una abertura de compás igual a la longitud del lado, se centra en A y se traza un primer arco.

Con la misma abertura se centra en B y se traza un segundo arco, que corta al primero en el punto C .

Se une el punto C con los puntos A y B , respectivamente.

c) Triángulo equilátero inscrito en una circunferencia de 4 cm de radio.

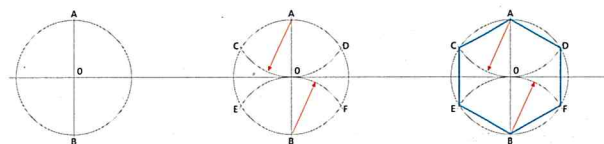


Se traza la circunferencia de 4 cm de radio y el diámetro vertical que la corta en los puntos A y B .

Haciendo centro en O , con una abertura igual al radio, se traza el arco que corta la circunferencia en los puntos B y C .

Uniendo el punto A con los puntos B y C se obtiene el triángulo pedido.

d) Hexágono regular de 4 cm de lado.

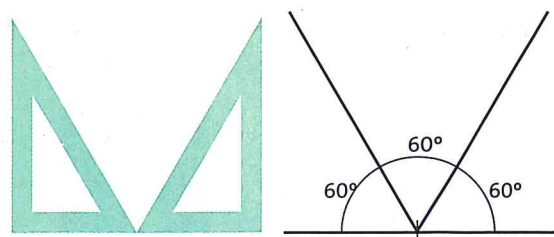


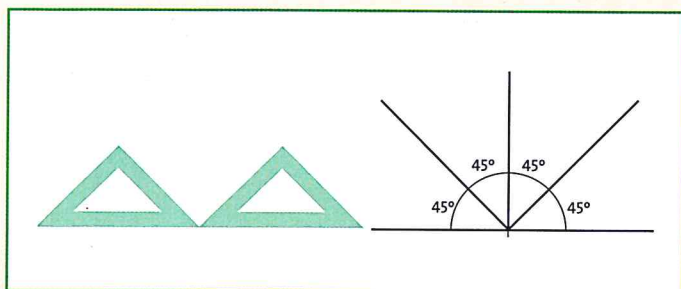
Se dibuja la circunferencia de 4 cm de radio (igual al lado del hexágono) y el diámetro vertical AB .

Haciendo centro en A y B , con una abertura igual al radio, se trazan dos arcos que cortan la circunferencia en los puntos C y D y en los puntos E y F .

Se unen sucesivamente los puntos A, D, F, B, E y C , obteniendo el hexágono inscrito.

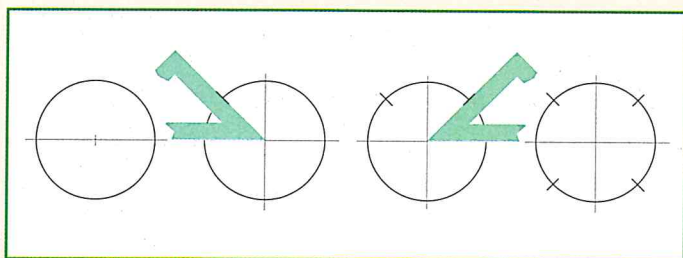
2. A continuación te explicamos cómo dividir un ángulo plano (180°), con la escuadra y el cartabón, en tres y cuatro partes iguales, respectivamente:





Utilizando la escuadra y el cartabón, divide un ángulo recto en dos y tres partes, respectivamente.

3. A continuación se ofrece la secuencia de pasos para dividir una circunferencia en ocho partes iguales con la ayuda de la escuadra:

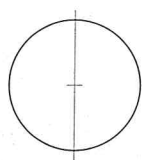


Divide una circunferencia, de 4 cm de radio, en seis partes iguales con la ayuda del cartabón.

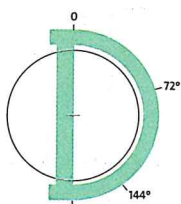
4. En el recuadro inferior se explica cómo dividir una circunferencia en cinco partes iguales con la ayuda del transportador de ángulos.

Copia la siguiente tabla en tu libreta y complétala con la medida en grados de los ángulos correspondientes.

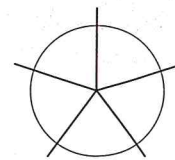
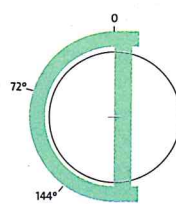
3 partes:	
4 partes:	
5 partes:	$0^{\circ}-72^{\circ}-144^{\circ}-216^{\circ}-288^{\circ}-360^{\circ}$
6 partes:	
7 partes:	
8 partes:	
9 partes:	
10 partes:	
11 partes:	
12 partes:	



Se traza la circunferencia y el diámetro vertical, prolongándolo fuera de ella.



Se hace coincidir el centro del transportador con el centro de la circunferencia y, a su vez, su diámetro con la línea $0-180^{\circ}$. Se marcan los puntos de 72° y 144° . Se gira el transportador, posicionándolo de una forma similar a la anterior, y se marcan los puntos de 72° y 144° . (En realidad, estos puntos, con un transportador circular, corresponderían a 216° y 288° .)



Con la ayuda de la regla, se unen las cuatro marcas con el centro de la circunferencia. Las intersecciones la dividen en cinco partes iguales.